



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.01.1996 Patentblatt 1996/01

(51) Int. Cl.⁶: F01N 3/02

(21) Anmeldenummer: 95109133.9

(22) Anmeldetag: 13.06.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL
PT SE

(71) Anmelder: **Pattas, Konstantin N., Prof.Dr.-Ing.**
GR-55535 Thessaloniki (GR)

(30) Priorität: 29.06.1994 DE 4422829
28.02.1995 DE 19506983

(72) Erfinder: **Pattas, Konstantin N., Prof.Dr.-Ing.**
GR-55535 Thessaloniki (GR)

(74) Vertreter: **Liesegang, Roland, Dr.-Ing.**
D-80801 München (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum kontrollierten Regenerieren eines Dieselerußfilters**

(57) Bei einem Verfahren zum kontrollierten Regenerieren eines Dieselerußfilters eines Dieselmotors (1) wird der Dieselerußfilter in mehrere, parallel in den Abgastrakt (3) eingeschaltete Abschnitte (2,4,6) unterteilt, in deren mindestens einem der Zustrom von Abgas in Abhängigkeit von der hinter dem Dieselerußfilter herrschenden Abgastemperatur ganz oder teilweise abgesperrt wird. Bei Überschreiten einer maximal zuläs-

sigen Abgastemperatur hinter dem Dieselerußfilter wird folglich dieser Abschnitt vom Abgasstrom teilweise oder sogar ganz ausgeschaltet, so daß der Massendurchsatz durch den betreffenden Filterabschnitt reduziert oder sogar abgebrochen wird, während der Massendurchsatz durch die verbleibenden Abschnitte in einer Weise erhöht wird, daß die Regenerierung wieder kontrolliert oder sogar abgebrochen wird.

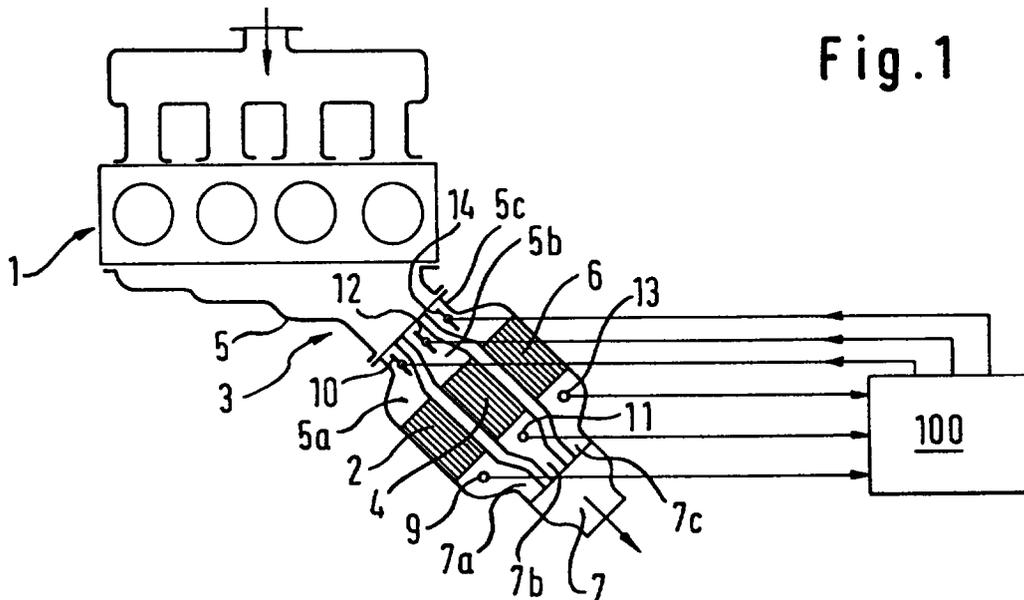


Fig. 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Regenerieren des Dieselrußfilters eines Dieselmotors.

Es ist bekannt, daß Dieselrußfilter mit poröser Wand gasförmige Bestandteile des Abgases zwar durchlassen, jedoch den Durchgang von Feststoff-Partikeln behindern, welche hauptsächlich durch Koagulieren von Kohlenstoff-Molekülen und schweren Kohlenwasserstoffen entstehen.

Die in Dieselrußfilter abgelagerten Ruß-Partikel, welche den Dieselrußfilter im Laufe des Betriebs zunehmend zusetzen, lassen sich zur Regenerierung des Dieselrußfilters mittels thermischer (Verbrennen), katalytischer oder anderer Prozesse abbauen.

Durch thermisches Regenerieren bei laufendem Dieselmotor, z.B. im Betrieb eines damit ausgerüsteten Fahrzeuges, kann unter stochastischen Bedingungen bei automatisch ausgelösten Regenerieren die Reaktionsgeschwindigkeit der Verbrennung der im Dieselrußfilter gesammelten Partikel unkontrolliert steigen. Dies kann zu einer unzulässigen Erhöhung der Temperatur mit der Folge der teilweisen oder gänzlichen Verschmelzung bzw. Zerstörung des Dieselrußfilters führen.

Zum Vermeiden einer unkontrollierten Verbrennung ist eine Messung der Temperatur des Abgases hinter dem Dieselrußfilter vorgeschlagen worden (DE 38 06 219 A1), wobei im Falle des Überschreitens einer vorgegebenen, maximal zulässigen Temperatur mittels einer elektronischen Einheit Ventile vor und hinter dem Dieselrußfilter derart betätigt werden, daß das gesamte Abgas über einen den Dieselrußfilter umgehenden Bypass abgeleitet wird. Somit wird der Dieselrußfilter temporär gänzlich aus dem Abgasstrom ausgeschaltet.

Wengleich der Betrieb im Bypass nur einen kleinen Prozentsatz der gesamten Betriebszeit des Motors in Anspruch nimmt, ist zur Dämpfung des im Bypass-Betrieb entstehenden lästigen Geräusches der Einsatz einer Schalldämpfanlage notwendig. Außerdem ist es aus ökologischer Sicht unerwünscht auch nur über eine kurze Zeitspanne ungereinigte Abgase ungefiltert in die Umgebung zu entlassen, wie es der Bypassbetrieb mit sich bringt.

Es ist auch bekannt (CH 663 253 A), einen Partikelfilter im Abgastrakt einer insbesondere abgas aufgeladenen Brennkraftmaschine in zwei parallelgeschaltete Abschnitte, nämlich eine gut wärmeisolierte "Hochtemperaturflut" und eine "Niedertemperaturflut" zu unterteilen, von denen mittels einer Steuerklappe bei niedriger Motorlast lediglich die Niedertemperaturflut und bei hoher Motorlast beide Fluten durch entsprechendes Einstellen einer Steuerklappe von Abgas durchströmt werden. Dadurch wird neben einer häufigen Partikelverbrennung erreicht, daß der dem Abgastrakt nachgeschaltete Abgaslader stets schnell mit Abgas ausreichender Temperatur versorgt wird, um das sogenannte "Turboloch" beim Niederdrücken des Gaspedals zu vermeiden. Ein Schutz gegen unkontrolliertes Abbrennen abgelagerter Partikel in den Fluten ist mit der Maßnahme nach der CH-PS jedoch nicht erzielbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Regenerieren von Dieselrußfiltern in Dieselmotoren anzugeben, bei dem einfacher als bisher unter Vermeidung der Unzuträglichkeiten eines Bypassbetriebes ein wirkungsvoller Schutz gegen Beschädigung oder Zerstörung des Dieselrußfilters erzielbar ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe dienen ein Verfahren gemäß Anspruch 1 und eine Vorrichtung gemäß Anspruch 2.

Gemäß der Erfindung ist der Dieselrußfilter in mehrere, parallel in den Abgasstrom eingeschaltete Abschnitte unterteilt, von denen mindestens einer abhängig von der jeweils am Ausgang des betreffenden Abschnittes herrschenden Abgastemperatur aus dem Abgasstrom ganz oder teilweise ausschaltbar sind.

Während die Reaktion in dem isolierten Abschnitt reduziert bzw. unterbrochen ist, wird der Massendurchsatz durch den oder die verbleibenden, nicht ausgeschalteten Abschnitte des Dieselrußfilters erhöht. Dadurch wird die Reaktionsgeschwindigkeit der thermischen Regenerierung in diesen verbleibenden Abschnitten reduziert. Sollte in einen der verbleibenden nicht ausgeschalteten Abschnitte des Dieselrußfilters ebenfalls die maximal zulässige Temperatur überschritten werden, wird auch dieser Abschnitt aus dem Abgasstrom ausgeschaltet. Dies setzt sich erfindungsgemäß so lange fort, bis der Massendurchsatz durch mindestens den letzten verbleibenden Abschnitt des Dieselrußfilters soweit angewachsen ist, daß die begonnene Reaktion abgebrochen bzw. "gelöscht" wird.

So wird mit einfachen Mitteln ein wirksamer Schutz gegen Beschädigen oder Zerstören des Dieselrußfilters durch unkontrolliertes Verbrennen der abgelagerten Partikel geschaffen, was einen Bypass und somit das in Bypassbetrieb unvermeidliche Abgeben ungereinigten Abgases in die Umgebung sowie eine aufwendige Schalldämpfanlage erübrigt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung ist im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an Ausführungsbeispielen mit weiteren Einzelheiten näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Vierzylinder-Dieselmotor mit einem nachgeschalteten Dieselrußfilter gemäß der Erfindung im Abgastrakt;
- 55 Fig. 2 ein Diagramm mit der Reaktionsgeschwindigkeit der Regenerierung über dem Massendurchsatz des Dieselrußfilters;
- Fig. 3 einen Sechszylinder-Motor mit einem abgewandelten Dieselrußfilter gemäß der Erfindung,
- Fig. 4, 5 und 6 weitere Abwandlungen von Dieselrußfiltern gemäß der Erfindung.

In Figur 1 ist ein Vierzylinder-Dieselmotor 1 dargestellt, in dessen Abgastrakt 3 Dieselrußfilter 2, 4 und 6 eingebaut sind, wobei kein die Dieselrußfilter überbrückender Bypass vorgesehen ist. Diese drei Dieselrußfilter sind parallel zueinander in den Abgastrakt 3 eingebaut und umfassen einen gemeinsamen Einlaß 5, davon individuell abgehende Einlaßstutzen 5a, 5b, 5c, welche jeweils in einen zugehörigen Dieselrußfilter 2, 4, 6 münden, und individuelle Auslaßstutzen 7a, 7b, 7c, welche je von einem Dieselrußfilter 2, 4, 6 ausgehen und in einen gemeinsamen Auslaß 7 zusammengeführt sind.

In den Einlässen 5a, 5b, 5c sind je ein Drosselorgan 10, 12, 14, - also ebensoviele Drosselorgane wie Dieselrußfilter 2, 4, 6 -, vorgesehen. Ebenso sind in den Auslässen 7a, 7b, 7c Thermoelemente 9, 11, 13 zum individuellen Erfassen der Abgastemperaturen der drei Dieselrußfilter vorgesehen, deren Ausgangssignale in eine die Drosselorgane steuernde elektronische Einheit 100 eingegeben werden. Die Drosselorgane 2, 4, 6 sind hier als Drosselklappen ausgebildet.

In den Dieselrußfiltern 2, 4, 6 abgelagerte Rußpartikel werden von Zeit zu Zeit durch Abbrennen aufgrund einer Temperaturerhöhung während des Betriebs oder mittels Abgasdrosselung regeneriert. Im Falle einer erzwungenen Regenerierung werden alle Drosselorgane 10, 12, 14 gleichzeitig durch die elektronische Einheit 100 betätigt.

Zum Schutz gegen unkontrolliertes Verbrennen beim Regenerieren werden derjenige Dieselrußfilter 2, 4 oder 6 durch Absperren des zugehörigen Drosselorganes 10, 12 oder 14 aus dem Abgasstrom ausgeschaltet, hinter dem die gemessene Abgastemperatur eine vorgegebene Temperatur überschreitet. Das Absperren des betreffenden Einlasses 5a, b oder c erfolgt ganz oder teilweise mittels des entsprechenden Drosselorganes 10, 12 oder 14 auf ein EIN/AUS-Signal bzw. analoges Betätigungssignal hin, welches von der elektronischen Einheit 100 abgegeben wird. Diese Einheit 100 erhält die Ausgangssignale der Thermoelemente 9, 11, 13 als Eingangssignale.

Die Reaktionsgeschwindigkeit der angefangenen Verbrennung des in Dieselrußfilter gesammelten Rußes, bei konstanter Abgastemperatur, ist eine Funktion des Massendurchsatzes m . Im Bild 2 ist qualitativ in Form eines Diagramms die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit w der Verbrennung vom Massendurchsatz m dargestellt. Falls die Temperatur hinter dem mit einer Partikelmenge G beladenen Dieselrußfilter 2 (Fig. 1) die maximale zulässige Abgastemperatur überschreitet, wird dieser Filter 2 durch Betätigung der zugehörigen Drosselklappe 10 teilweise oder sogar ganz abgesperrt mit der Folge, daß der Massenstrom unter m_1 reduziert wird. Jetzt wird der Hauptabgasdurchsatz über die Dieselrußfilter 4 und 6 geleitet. Dementsprechend wird der Massendurchsatz m durch diese Filter 4, 6 auf über m_2 erhöht. Das bedeutet, daß die Reaktionsgeschwindigkeit w in allen Filtern reduziert wird, wie aus dem Diagramm der Fig. 2 zu erkennen ist. Für den Fall, daß die Abgastemperatur hinter einem weiteren Filter den maximal zulässigen Wert überschreitet, z.B. hinter dem Filter 4, wird dieser Filter in der gleichen Weise wie vorher Filter 2 gedrosselt oder abgesperrt. Dies hat eine weitere Erhöhung des Massendurchsatzes m durch den Filter 6 zur Folge, in dem die Reaktionsgeschwindigkeit folglich um einen solchen Betrag reduziert wird, daß eine eventuell begonnene Reaktion abgebrochen bzw. "gelöscht" wird.

Der Normalbetrieb des Systems wird dann wieder aufgenommen, wenn die Abgastemperatur hinter jedem Dieselrußfilter 2, 4, 6 kleiner als der maximal zulässige Wert wird.

Voraussetzung für einen vollständigen Schutz gegen unkontrollierte Verbrennung der abgelagerten Partikelmenge im Dieselrußfilter ist, daß der Massendurchsatz im letzten Filter schon im Leerlauf des Dieselmotors das Abbrechen oder "Löschen" der Reaktion verursacht.

So werden das Volumen und die Anzahl der Dieselrußfilter für einen bestimmten Dieselmotor vorausbestimmt.

In Figur 3 ist eine Anlage eines Sechszylinder-Dieselmotors mit vier Dieselrußfiltern 16, 18, 20, 22 dargestellt. Auch hier sind jedem Dieselrußfilter je ein Drosselorgan 24, 26, 28, 30 in den entsprechenden, hier nicht bezeichneten Einlässen und je ein Thermoelement 32, 34, 36, 38 in den entsprechenden hier nicht bezeichneten Auslässen zugeordnet.

Die individuelle Ausschaltung der Dieselrußfilter aus dem Abgasstrom erfolgt mittels der hier nicht gezeichneten elektronischen Einheit in gleicher Weise wie bei der Ausführung nach Fig. 1 stufenweise, wobei in der letzten Stufe mindestens ein Dieselrußfilter in Betrieb belassen wird.

Die Drosselorgane können als Drosselklappen oder Tellerventile ausgebildet sein.

In Fig. 4 ist ein Dieselrußfilter mit zwei Eingängen 51, 52 dargestellt, das aus einem Monolith besteht. Durch den Einlaß 51, der kein Drosselorgan beinhaltet, wird das Abgas in den Abschnitt 52 des Rußfilters geleitet. Der Abschnitt 57 wird von Abgas durchströmt, das durch den Einlaß 50 geleitet wird. Dieser Einlaß 50 ist mit einem Drosselorgan 40 versehen. Hinter den Auslaßquerschnitten beider Abschnitte 52 und 57 sind jeweils mittig Thermoelemente T1 und T2 eingebaut.

Ein Schutz gegen unkontrollierte Verbrennung wird durch Betätigen des Drosselorgans am Einlaß 50 unabhängig davon gewährleistet, welches von beiden Thermoelementen T1 oder T2 eine unzulässige Temperatur registriert hat. Der Abschnitt 52 ist durch die Dimensionierung des rohrförmigen Einlasses 51 so klein gewählt, daß schon in Leerlauf der dadurch strömende Massenstrom so groß ist, daß die Verbrennung des abgelagerten Rußes verzögert oder sogar unterbrochen wird.

Anders als bei den Ausführungen nach den Figuren 1 und 3 kommt diejenige nach Fig. 4 (und auch die Ausführungen nach den Fig. 5 und 6) mit nur einem Drosselorgan 40 aus, was die Anzahl der beweglichen und damit anfälligen Teile

vermindert und die Konstruktion vereinfacht. Der Wegfall des Drosselorganes für den Abschnitt 52 beeinträchtigt über-
raschenderweise eine erzwungene Regenerierung durch Abgasdrosselung nicht.

Eine Regeneration durch Partikelabbrand wird dadurch erzwungen, daß das einzige Absperrorgan 40 geschlossen
wird. Dadurch wird eine Erhöhung des Abgasgedruckes und dementsprechend der Temperatur vor beiden Abschnit-
5 ten des Dieselrußfilters erreicht.

Der Schutz gegen unkontrolliertes Abbrennen wird meist bei kleinen bis mittleren Drehzahlen bzw. bei kleiner Last
wirksam. Dabei wird eine Verschlechterung der Fahreigenschaften wegen des durch die verminderte Austrittsfläche
erhöhten Gegendruckes vom Fahrer nicht bemerkt, denn er kann zur Erreichung der gewünschten Leistung das Gas-
pedal weiter durchdrücken. Sollte andererseits der Schutz in Bereich der Höchstdrehzahl bzw. -Leistung auftreten, kann
10 durch einen Kick-Down Schalter der Schutzprozess unterbrochen werden.

Wie bekannt wird in diesen Betriebsbereich der Schutz gegen unkontrolliertes Abbrennen durch die Kühlwirkung
der Abgasströmung übernommen. Analog kann eine angefangene Drosselung aufgehoben werden, falls die volle Lei-
stung von Fahrer verlangt wird.

In Fig. 5 ist ein Dieselrußfilter dargestellt, der zwei Abschnitte, nämlich einen größeren 67 und einen kleineren
15 Abschnitt 62 und keine Absperrorgane in den Eingängen 60, 61 hat. Ein einziges Absperrorgan ist von einem Thermostat
64 gebildet, der im gemeinsamen Ausgangskanal der beiden Abschnitte 62, 67 angeordnet ist und von den Abgasströ-
men durch die Abschnitte 62, 67 durchströmt wird. Dehnt sich der Thermostat aus, so verschließt er den Ausgang 63
des größeren Abschnittes 67 bei einer vorgegebenen Abgastemperatur. Bei dieser Ausführung wird eine Überwachung
der Temperaturen am Filterausgang und dementsprechend eine elektronische Kontrolleinheit überflüssig, den der Ther-
mostat 64 übernimmt automatisch den Schutz gegen unkontrollierte Verbrennung beider Abschnitte 62, 67, wenn die
20 vorgegebene Abgastemperatur erreicht wird.

Der Thermostat 64 besteht bei dieser Ausführung aus einem abgeschlossenen Wellrohr, das sich unter inneren
Überdruck axial ausdehnt. Es ist mit einer geeigneten Füllung aus einem Stoff (z.B. Natrium) versehen, der beim Erre-
ichen einer bestimmten Temperatur verdampft und dadurch eine rasche Innendruckerhöhung verursacht. Damit wird
25 der Thermostat 64 elastisch verlängert und der Auslaß 63 abgesperrt.

In Fig. 6 ist eine Variante der Ausführung nach Fig. 5 dargestellt, wobei ein kleiner und ein großer Abschnitt 72, 77
eines Filters 71 als zwei Abschnitte eines Monolithen 72 ausgebildet sind. Die Abschnitte werden über einen gemein-
samen Einlaß 70 von Abgas durchströmt. Wie bei der Ausführung nach Fig. 5 ist ein Thermostat 74 in Form eines axial
dehnbaren Wellrohres im Auslaß 73 des großen Abschnittes 77 so angeordnet, daß es dessen Austritt 73 bei Erreichen
30 einer vorgegebenen Temperatur selbsttätig verschließt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum kontrollierten Regenerieren eines Dieselrußfilters eines Dieselmotors, wobei der Abgasstrom durch
den Dieselrußfilter in Abhängigkeit von der Abgastemperatur hinter dem Dieselrußfilter gedrosselt wird, dadurch
35 **gekennzeichnet**, daß der Dieselrußfilter in mehrere, parallel in den Abgastrakt eingeschaltete Abschnitte unterteilt
wird, in deren mindestens einem der Abgasdurchsatz in Abhängigkeit von der Abgastemperatur hinter dem Diesel-
rußfilter gedrosselt oder ganz gesperrt wird.
2. Vorrichtung zum kontrollierten Regenerieren des Dieselrußfilters eines Dieselmotors, bei der eine durch die
Abgastemperatur hinter dem Dieselrußfilter gesteuerte Drosselvorrichtung vorgesehen ist, dadurch **gekennzeich-**
40 **net**, daß der Dieselrußfilter in mindestens zwei parallel geschaltete Abschnitte (2-6; 16-22; 52, 57; 62, 67; 72, 77)
unterteilt ist, von denen mindestens einer durch eine Drosselvorrichtung (10-14; 24-30; 40; 64; 74) teilweise oder
ganz absperrbar ist, die durch die Abgastemperatur hinter dem Dieselrußfilter gesteuert ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß den einzelnen Abschnitten (2-6; 16-22) jeweils eigene
45 Drosselvorrichtungen (10-14; 24-30) im Einlaß (5a, 5b, 5c) und eigene Temperaturmeßvorrichtungen (9-13; 32-38)
im Auslaß (7a, 7b, 7c) zugeordnet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß der eine Abschnitt (52; 62; 72) der mindestens zwei
50 getrennten Abschnitte (52, 57; 62, 67; 72, 77) unbehindert vom Abgas durchströmt ist, während der andere Abschnitt
(57; 67; 77) durch ein Absperrorgan (40; 64; 74) in Abhängigkeit von der im Auslaß herrschenden Temperatur
teilweise oder ganz absperrbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine elektronische Steuereinheit (100) vorge-
55 sehen ist, welche das oder jedes Absperrorgan (10-14; 24-30; 40) bei Überschreiten einer vorbestimmten Temperatur
im zugehörigen Auslaß (7a, 7b, 7c; 53) des betreffenden Abschnittes individuell zum teilweisen oder gänzlichen
Absperrern betätigt.

EP 0 690 210 A1

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß Temperatursensoren (T1, T2) in den Auslässen beider Abschnitte (52, 57) angeordnet sind und daß das im Einlaß (50) des größeren Abschnittes (57) vorgesehene Absperrorgan (40) unabhängig davon betätigt wird, welcher der beiden Temperatursensoren ein Überschreiten der zulässigen Temperatur erfaßt.

5

7. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein selbsttätig bei Überschreiten einer vorgegebenen Abgastemperatur wirksam werdendes Absperrorgan (64; 74) im Auslaß (63; 73) des größeren Abschnittes (67; 77) angeordnet ist.

10

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Absperrorgan (64; 74) ein Wellrohr ist, welches eine abgeschlossene Füllung aus einem Stoff, insbesondere Natrium, aufweist, der bei Überschreiten der vorgegebenen Temperatur verdampft.

15

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die beiden Abschnitte (72, 77) Teile eines Monolithen bilden.

10. Vorrichtung nach einen der Ansprüche 2 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß kein den Dieselfußfilter umgehender By-Pass vorgesehen ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

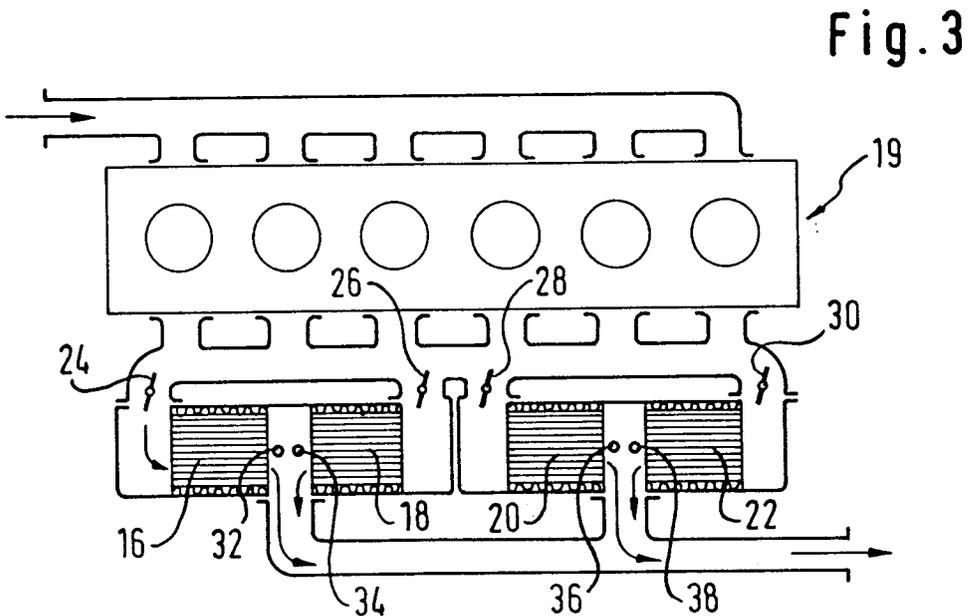
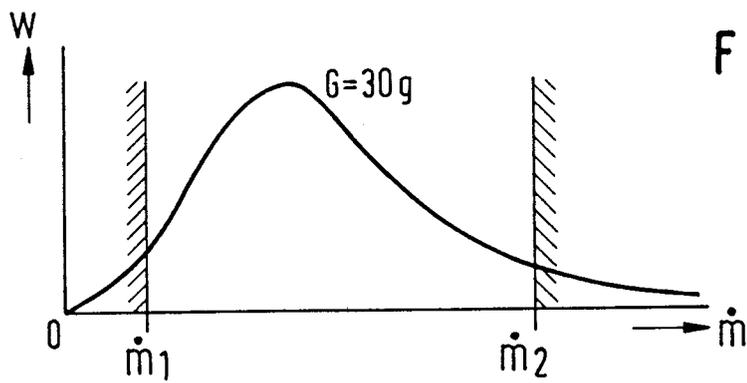
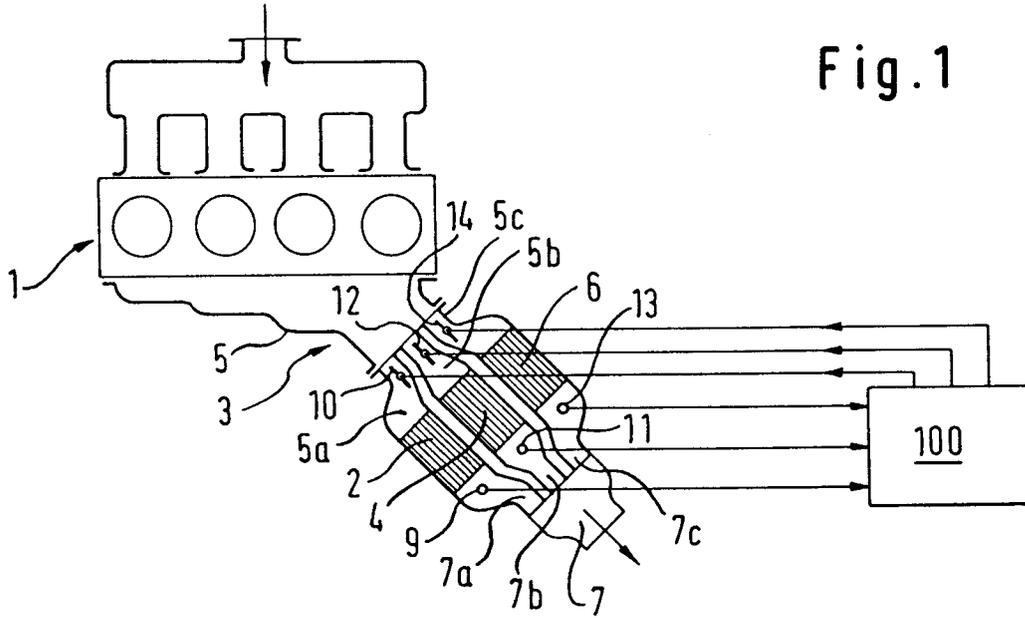


Fig. 4

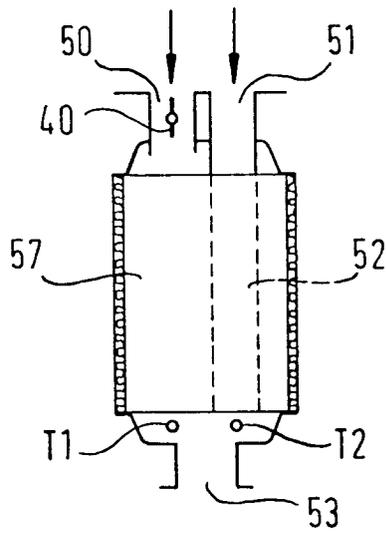


Fig. 5

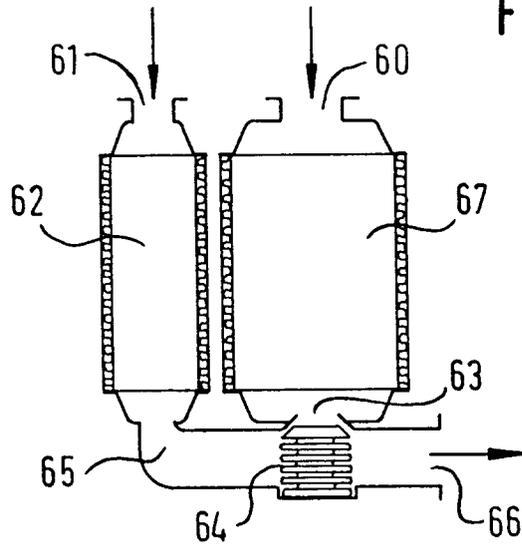
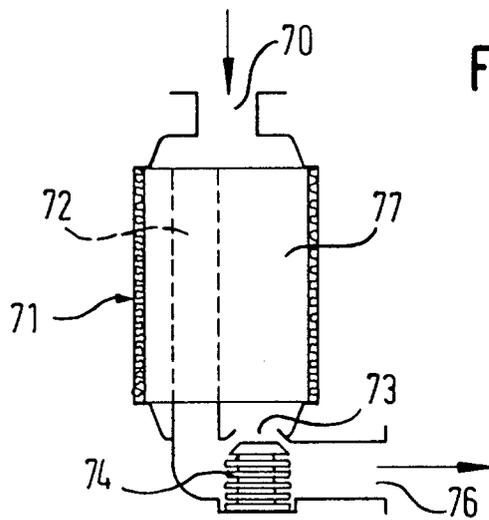


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 9133

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X,D A	DE-A-38 06 219 (PATTAS) * das ganze Dokument * ---	1,2 3	F01N3/02
A	EP-A-0 220 484 (MAN TECHNOLOGIE GMBH) * Seite 3, Zeile 27 - Seite 5, Zeile 32; Abbildung * ---	1,2,10	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16 no. 10 (M-1199), 13. Januar 1992 & JP-A-03 233119 (NISSAN MOTOR) 17. Oktober 1991, * Zusammenfassung * ---	1,2,10	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16 no. 119 (M-1225), 25. März 1992 & JP-A-03 286120 (MAZDA MOTOR) 17. Dezember 1991, * Zusammenfassung * ---	1,2,10	
A	WO-A-93 00503 (DONALDSON COMPANY) * Seite 38, Zeile 3 - Seite 39, Zeile 2; Abbildung 22 * ---	1,2,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	DE-A-37 23 703 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ) -----		F01N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19. Oktober 1995	Prüfer Friden, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)